

**MANUFACTURING METHOD OF SUBSTRATE FOR LEAD BATTERY**

Patent Number: JP57205969  
Publication date: 1982-12-17  
Inventor(s): NAGATA YUKIHIRO  
Applicant(s): FURUKAWA DENCHI KK  
Requested Patent:  JP57205969  
Application Number: JP19810089310 19810610  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01M4/82  
EC Classification:  
Equivalents: JP1351058C, JP61016153B

**Abstract**

**PURPOSE:** To reduce the punching dust considerably while to suppress the expansion of the plate thus to lengthen the service life of a cell, by arranging one or plural rows of a plurality of rhomboidal openings having the predetermined angle along the longitudinal direction with predetermined interval in a thin lead alloy plate then stretching said holes in the predetermined direction to form a long continuous meshed substrate.

**CONSTITUTION:** Rhomboidal openings 8 are punched through a thin lead alloy plate composed of 0.05% of Ca, 0.3% of Sn and the remainder of Pb having the thickness of 0.65mm.. Assuming two sides of said rhomboid are (a) and (b) while indicating the longitudinal direction of the long size lead by an arrow alpha, (a) and (b) are parallel while (c) and (d) are arranged in three rows while holding the angle of theta and each rhomboid is arranged regularly with predetermined interval. Consequently the punching dust is reduced considerably, and the yield of the lead alloy material is improved thereby it is economical. Said advantage is higher as the angle theta decreases. While when making the acute section of the rhomboidal into an arc, the corrosion withstandability at the corner is further improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑯ 日本国特許庁 (JP)  
⑰ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開  
昭57—205969

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 M 4/82

識別記号  
厅内整理番号  
7239—5H

⑯ 公開 昭和57年(1982)12月17日  
発明の数 3  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

④ 鉛蓄電池用基板の製造方法

⑤ 特願 昭56—89310  
⑥ 出願 昭56(1981) 6月10日  
⑦ 発明者 永田幸広

横浜市戸塚区和泉町4015の3

⑧ 出願人 古河電池株式会社  
横浜市保土ヶ谷区星川2丁目16  
番1号  
⑨ 代理人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明細書

1. 発明の名称

鉛蓄電池用基板の製造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 鉛または鉛合金の薄板を、その長手方向に沿つて所定角度を有する複数個の平行四辺形又は平行四辺形状の開孔部を所定間隔毎に1列または複数列開孔し、該開孔部を一定方向に引張展開して網状格子基体を形成することを特徴とする鉛蓄電池用基板の製造方法。
- (2) 鉛または鉛合金の薄板を、その長手方向に沿つて複数個の平行四辺形又は平行四辺形状の開孔部を、該平行四辺形又は平行四辺形状の相隣る二辺と平行する線が該鉛または鉛合金の薄板の圧延方向に平行な線となす鋭角の一方を0°、他方を0°より大きく50°以下とし、且つ該圧延方向の平行な線に対して線対称に設け、該開孔部を巾方向に展開して長尺網状格子基体を形成することを特徴とする鉛蓄電池用基板の製造方法。
- (3) 鉛又は鉛合金の薄板を、その長手方向に沿

つて複数個の平行四辺形又は平行四辺形状の開孔部を、該平行四辺形又は平行四辺形状の相隣る二辺と平行する線が該鉛または鉛合金の薄板の圧延方向に平行な線となす鋭角の一方を0°、他方を0°より大きく50°以下とし、且つ該圧延方向の平行な線に対して線対称に設け、該開孔部を巾方向に展開して長尺網状格子基体を形成することを特徴とする鉛蓄電池用基板の製造方法。

3. 発明の詳細を説明

本発明は鉛蓄電池用極板の製造方法の改良に関するものであり特に鉛又は鉛合金の薄板に新規な加工を施して格子基板を製造する方法を提供せんとするものである。

一般に鉛蓄電池の極板に使用される格子基板は、専ら鋳造方式によつて製造されているものであるが、近時電池のメンテナンスフリー化が要求されると共に電池の軽量化、高性能化並に長寿命化が要望されるようになつたため、上記の鋳造方式に代えて機械加工方式即ち打抜き方

式、エクスパンド方式が注目され開発実用化へと進んでいる。これらの方程式はどれも格子基体の素材として圧延加工された鉛又は鉛合金の薄板を使用するものであるが、打抜き方式の場合には第1図に示す如く格子の規則で囲まれて形成される活物質充填開孔部3は鉛合金薄板1を打抜きによつて形成されるが、この際打抜かれた鉛部分はすべて屑鉛となる。今この長方形開孔部の2辺を夫々 $a$ 及び $b$ とするとその面積 $S_1$ は $S_1 = ab$ となる。この生成屑鉛を出来るだけ少くすることが必要であるが、打抜き方式においてはこの屑量を一定量以下にすることは不可能である。

又エクスパンド方式による場合には第2図に示す如くストランド4によつて囲まれて形成された活物質充填開孔部5を形成したときの損失鉛屑はほとんどないが第2図から明らかの如く通常の方式によりなる格子基板では周縁部に格子を形成することが出来ず、ストランドで完全に囲まれていない空間部6が形成されるため、

体を形成し、これに活物質を充填しこれを打抜き或は切断して所望の蓄電池用極板とするか又は該網状長尺格子基体を打抜き或は切断して所望の電池極板用格子基板とし、該基板に活物質を充填して極板とするものである。

又本発明方法は鉛または鉛合金の薄板を、その長手方向に沿つて複数個の平行四辺形又は平行四辺形状の開孔部を、該平行四辺形又は平行四辺形状の相隣る二辺と平行する線が該鉛又は鉛合金薄板の圧延方向に平行な線となす角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ とするととも、 $\theta_1 = 0, 0 < \theta_2 \leq 50^\circ$ とし、該開孔部を引張展開して長尺網状格子基体を形成する。然る後この網状長尺格子基体に活物質を充填し、これを打抜き或は切断して所望の電池極板とするか又は予め該網状長尺格子基体を打抜き或は切断して単体の格子基板を作製しこれに活物質を充填して極板を形成するものである。

又本発明方法は鉛または鉛合金の薄板を、その長手方向に沿つて複数個の平行四辺形又は平

該空間部に充填された活物質が蓄電池の使用中に脱落す、蓄電池の寿命を短くしているものであつた。

“このような欠点を改善するために上記空間部を出来るだけせばめる方法として別に形成した格子を設けたり或は空間面積を小さくすることが行われているが、これらの方法は加工費が著しく増大し且つ複雑な操作を必要とするものであつた。更にエクスパンド方式による場合には、ストランドの伸び率が15%以上の大規模な加工変形をうけ、このために蓄電池の使用中に応力腐食をうけ易いものであつた。

本発明は鉛又は鉛合金薄板から機械方式によつて形成される格子基板の欠点を改善せんとして鋭意研究を行つて、結果見出したものである。即ち本発明方法は鉛または鉛合金の薄板を、その長手方向に沿つて所定角度を有する複数個の平行四辺形又は平行四辺形状の開孔部を所定間隔毎に1列または複数列配設し、該開孔部を一定方向に引張展開して連続状の網状長尺格子基

行四辺形状の開孔部を、該平行四辺形又は平行四辺形状の相隣る二辺と平行する線が該鉛又は鉛合金薄板の圧延方向に平行な線となす鋸角の一方を $0^\circ$ 、他方を $0^\circ$ より大きくかつ $50^\circ$ 以下とし且つ該圧延方向の平行な線に対しても対称に設け該開孔部を、該圧延方向に平行な線に対し対称な方向から展開して長尺網状格子基体を形成し、この基体に活物質を充填しこれを打抜きあるいは切断して所望の蓄電池用極板とするものである。

本発明方法において $\theta_1$ 及び $\theta_2$ を上記の如き数値に限定した理由について説明する。

第3図は鉛合金薄板の引張り強さを測定するための試験片の切り出し方法を示すための説明図であり、1は鉛合金薄板、矢印R、Dはその圧延方向であり、2はこの薄板から切出される引張試験用の試験片である。

今この試験片2の中心線m-nと圧延方向R、Dに平行な線p、qとのなす鋸角を $\theta$ とし、この $\theta$ を $0^\circ$ から $90^\circ$ までえた種々の試験片に

ついて、室温にて  $1.67 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$  の変速度で引張試験を行い、このときの降伏強さ  $\sigma_{0.2}$  を求めた。その結果は第4図に示す如く各θにおける  $\sigma_{0.2}/\theta$  を  $\theta = 0^\circ$  における降伏強さ  $\sigma_{0.2}^0$  の値で割った比  $\sigma_{0.2}/\theta/\sigma_{0.2}^0$  を各θに対してもプロットしたものである。この図から明らかの如くθが  $0^\circ$  から  $50^\circ$  までは  $\sigma_{0.2}/\theta/\sigma_{0.2}^0$  はほとんどθが増加しても1.0を保持しているが、θが  $50^\circ$  をこえると  $\sigma_{0.2}/\theta/\sigma_{0.2}^0$  の値は急速に低下する。つまり降伏強さはθが  $0^\circ$  から  $50^\circ$  まではほど同程度の値を示すが、 $50^\circ$  をこえると圧延方向に直角方向では最も小さいことを示すものである。

なお、平行四辺形又は平行四辺形状の開孔部をうるには通常打抜き方向が好ましいが、これに限定するものではなく、たとえば溶解方式などの方法によつてもよい。

#### 次に本発明方法の実施例について説明する。

##### 実施例(1)

第5図に示す如く厚さ約0.65mmの

を有する格子基体を一定方向にaとbとがほど直交するよう伸張展開して第6図に示す如き本発明方法による活物質充填開孔部10を有する格子基板9を得た。なお11は基板の耳である。この基板に活物質を充填して極板を得た。

又第7図は本発明方法において鉛合金薄板に平行四辺形の開孔部10を打抜いた他の例を示したものであり、この場合平行四辺形の鋭角部12を円弧状にしたものであり、これによつて角部の耐食性を一層向上することが出来たものである。

##### 実施例(2)

第8図に示す如く厚さ0.65mmの

$0.05\%Ca - 0.3\%Sn - 残部Pb$  の鉛合金薄板1を打抜き加工を行つて平行四辺形の開孔部13を設けた。この平行四辺形の相隣る2辺をa、bとし、a及びbに平行する線を夫々a'、b'、c'd'として該線と該鉛合金薄板1の圧延方向(矢印RD方向)と平行な線l、mとのなす鋭角を夫々θ<sub>1</sub>、θ<sub>2</sub>とすると

$0.05\%Ca - 0.3\%Sn - 残部Pb$  の鉛合金薄板を打抜き方式により平行四辺形の開孔部8を設けた。この開孔部における平行四辺形の二辺をa、bとし、長尺鉛条の長さ方向を矢印dで表わすと、aとdは平行であり、bとdは角度θを保持して3列に整列し、各平行四辺形は一定の間隔にて規則正しく配列している。

而して本発明方法による打抜き屑量と第1図に示す如く従来の方法による打抜き屑量を比較すると従来の方法においては前記の如く打抜き面積をSとするS=a·bとなるが、本発明方法における打抜き面積をS<sub>1</sub>とするとS<sub>1</sub>=a·b sinθとなり $0 < \sin\theta < 1$ であるから明らかにS<sub>1</sub><Sとなり、本発明方法による打抜き屑量は従来方法に比して著しく少量となる。従つて鉛合金材料の歩留まりが高くなり、経済性有利である。しかもθが小さくなればなる程その効果は大きくなる。

更に本発明方法は上記の平行四辺形の開孔部

$\theta_1 = 0^\circ, 0 < \theta_2 \leq 50^\circ$  の関係を保ちながら3列に平行四辺形の開孔部が一定の間隔を有して規則正しく配設される。この場合の開孔部の打抜き角はa、b sinθ<sub>2</sub>の面積で表わされるので $0^\circ < \theta_2 \leq 50^\circ$  の間ではa sinθ<sub>2</sub> < aθ<sub>2</sub>となる。従つて実施例(1)の方法の如く単に平行四辺形に開孔部を設けたものに比して打抜き屑量は少くなり更に歩留りが高くなるものである。

又第9図は第8図の平行四辺形の開孔部においてaとbとのなす角がほど直角になるように一定方向に力を加えて展開して得た格子基板14の平面図であり、15は展開によつて形成された活物質の充填空間部、16は中骨、17は極板耳である。

而して本発明方法による基板と従来の打抜き方法による基板により試作したNS40Z型電池のJ13寿命試験を測定した結果は第1表に示す通りである。

特開昭57-205969(4)

第 1 表

本発明品	190 サイクル
従来品	45 サイクル

実施例(3)

第 10 図に示す如く厚さ約 0.65 mm の 0.05% の Ca - 0.3% Sn - 残部 Pb の鉛合金薄板 1 を打抜き加工を行つて平行四辺形の開孔部 18 を設けた。この平行四辺形の相隣る二辺を a, b とし、a および b に平行する線を矢々 a, b, c, d として該線と該鉛合金薄板の圧延方向（矢印 RD 方向）と平行な線 e, f とのなす鋭角を矢々  $\theta_1, \theta_2$  とすると  $\theta_1 = 0, 0 < \theta_2 < 50^\circ$  を保ちながら 3 列に平行四辺形の開孔部が一定の間隔を有して規則正しく配設される。

なお、19, 20 は平行四辺形開孔部を一定の間隔に保つための骨であり、21, 22 は鉛

した結果は第 2 表に示す通りである。

第 2 表

本発明品	200 サイクル
従来品	45 サイクル

以上詳述した如く本発明方法によれば鉛合金薄板を打抜き方式により格子基板を形成するに、その打抜屑鉛を著しく減少せしめると共にこの屑を再利用するための溶解作業に必要とするエネルギーを大幅に節約することが出来る。又電池使用中に生ずる極板の伸びをおさえることが出来るため電池の長寿命化を図ることが出来る。更にエキスパンド方式によるも極板周辺の空間部から活物質の脱落がなく、これによる付加的な加工費を必要とせず且つストランド部分におこりうる電池使用中の応力腐食をおこすことがない等顕著な効果を有する。

合金属薄板の圧延方向 RD に平行な線 p, q に対して線対称をなして形成された平行四辺形を一定間隔に保つ骨である。

従つて本発明方法によると平行四辺形を線対称に設けることによつて該平行四辺形の開孔部 18 を展開するとき加える力が圧延方向 R, D に対して一定の方向にして、しかも線 p, q に対して左右対称になるように加えることが出来るため展開加工は正確且つ容易に行うことが出来るものである。

又第 11 図は第 10 図の平行四辺形の二辺 a, b のなす角がほど直角になるように一定方向に力を加えて展開して得た格子基板 23 の平面図であり、24 は展開によつて形成された活物質充填空間部、25 は中骨、26 は基板耳である。

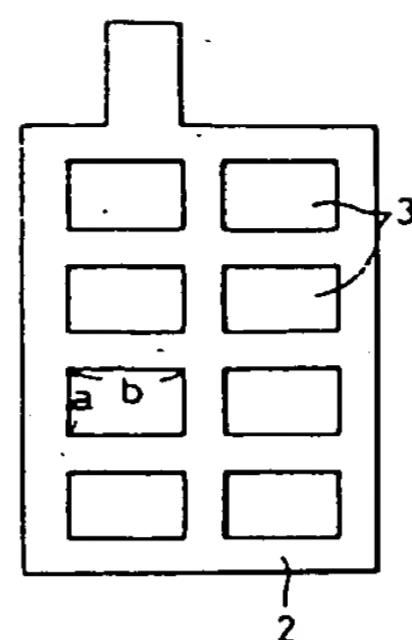
斯くしてえた本発明方法による基板に活物質を充填して得た極板及び従来の打抜き方式による基板に活物質を充填して得た極板により JIS N 8402 電池を試作し、その JIS 寿命を測定

4. 図面の簡単な説明

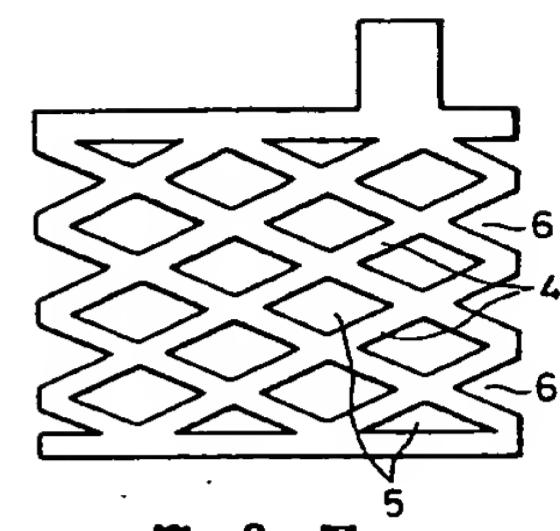
第 1 図及び第 2 図は従来の蓄電池極板用格子基板の平面図を示すものであり、第 1 図は打抜き方式による格子基板、第 2 図はエキスパンド方式による格子基板、第 3 図は試験片の取り出し説明図、第 4 図は第 3 図の鉛合金薄板における圧延方向と試験片の取出し角度の変化と降伏強さとの関係曲線図、第 5 図、第 8 図及び第 10 図は本発明方法において鉛合金薄板の打抜きの 1 例を示す平面図、第 6 図、第 9 図及び第 11 図は本発明方法により得た蓄電池極板用格子基板の 1 例を示す平面図、第 7 図は本発明方法により得た蓄電池用格子基板の他の例を示す拡大平面図である。

1 … 鉛合金薄板、2 … 格子の棟、3 … 活物質充填開孔部、4 … ストランド、5 … 活物質充填開孔部、6 … 空間部、7 … 試験片、8 … 開孔部、9 … 格子基板、10 … 開孔部、11 … 基板耳、12 … 鋸角部、13 … 開孔部、14 … 格子基板、15 … 活物質充填空間部、16 … 中骨、17 …

極板耳、18…開孔部、19、20…骨部、  
 21、22…骨部、23…格子基板、24…開  
 孔部、25…中骨、26…基板耳。

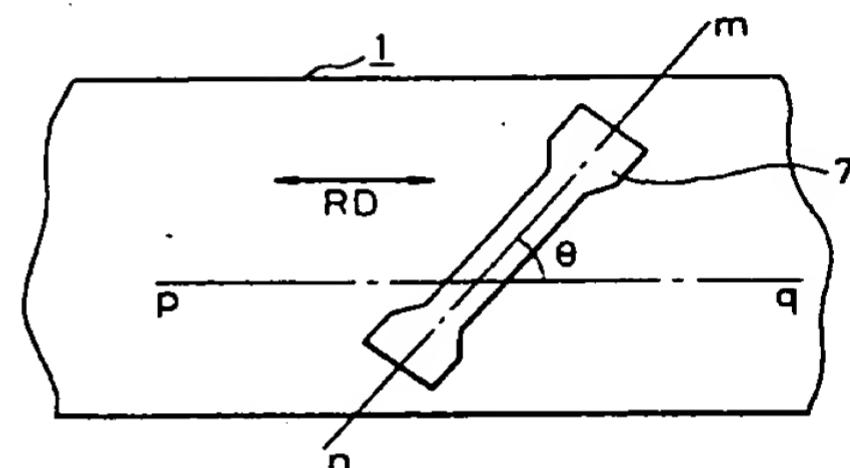


第1図

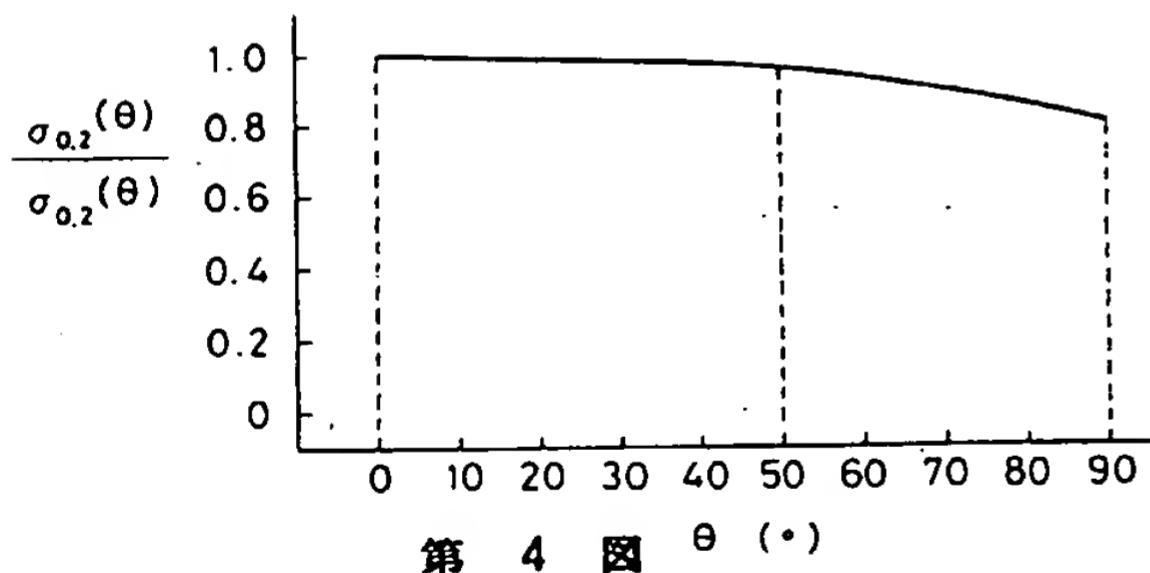


第2図

出願人代理人 弁理士 錦江 武彦

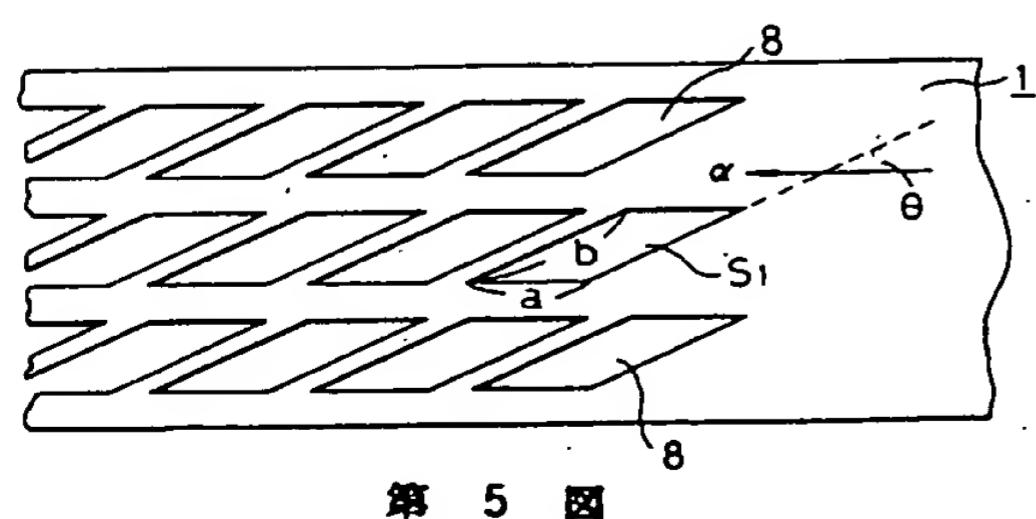
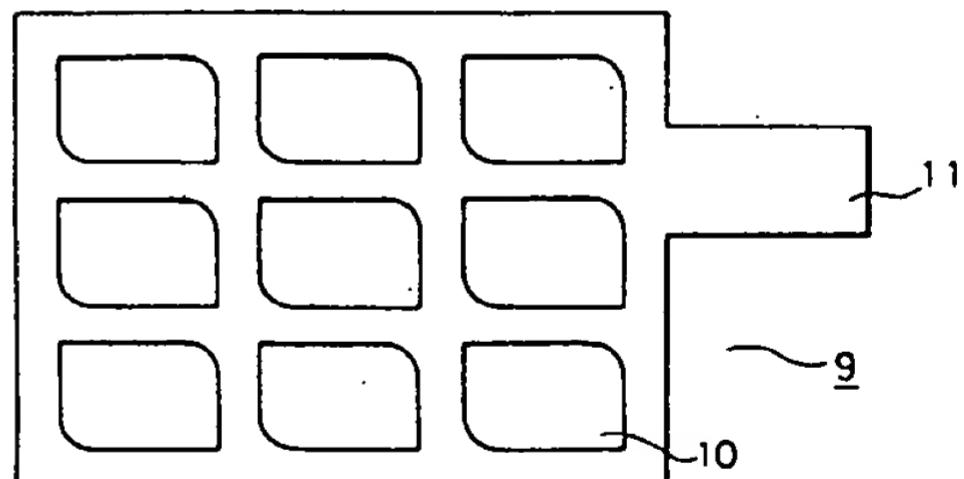


第3図



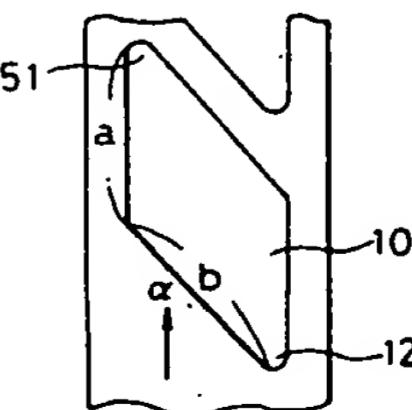
第4図

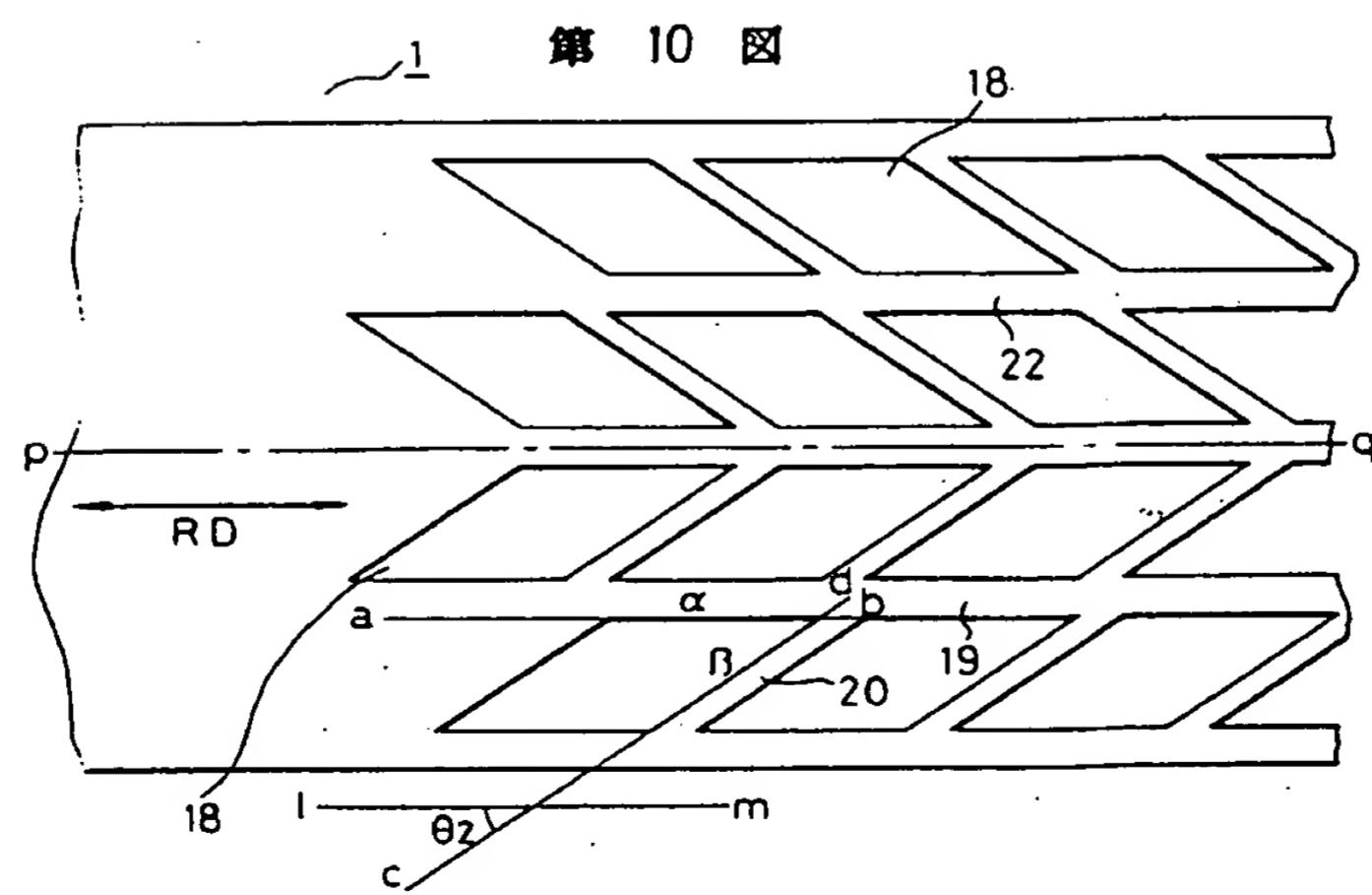
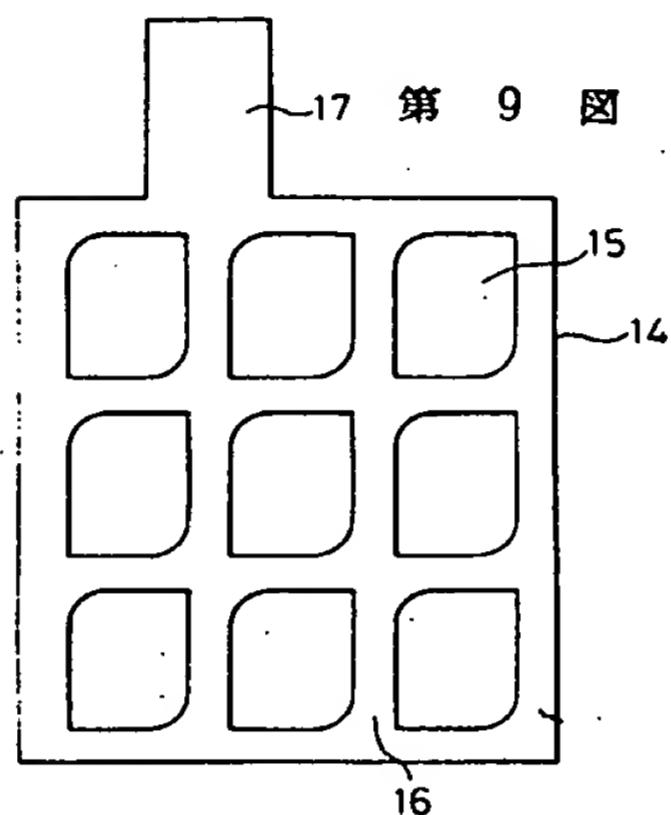
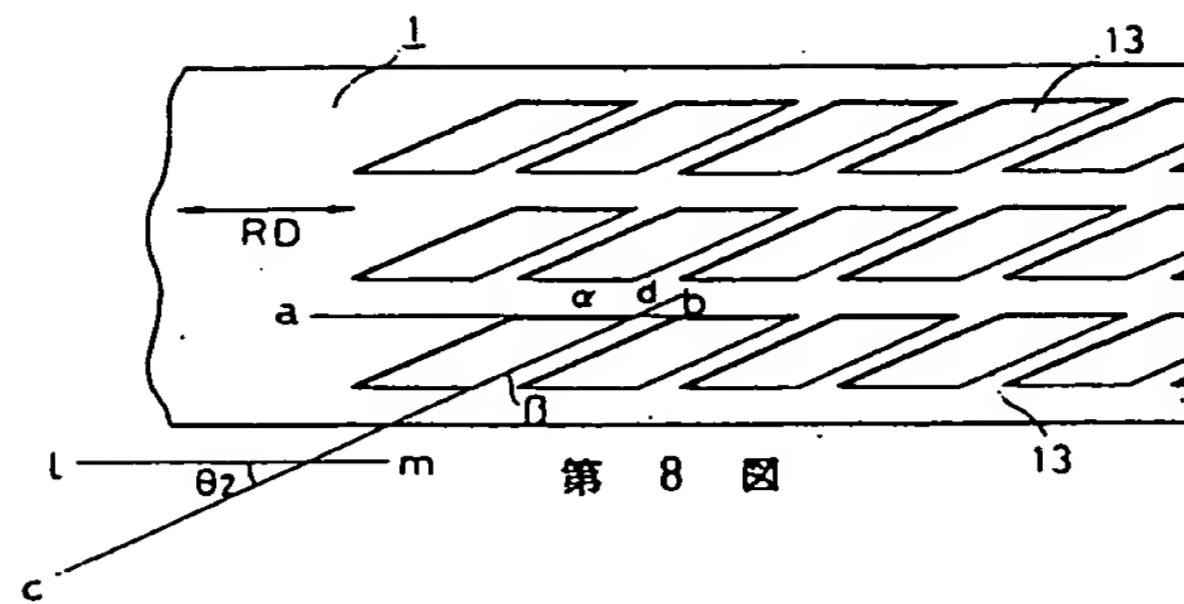
第6図



第5図

第7図





第 11 図

